

**WEST** [Generate Collection](#) [Print](#)

L8: Entry 10 of 119

File: EPAB

Feb 18, 1993

PUB-NO: DE004126335A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 4126335 A1

TITLE: Surface acoustic wave resonator with interdigital converter - has continuously changing geometry period in reflectors and/or converter

PUBN-DATE: February 18, 1993

## INVENTOR- INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FLEISCHMANN, BERND	DE

## ASSIGNEE- INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SIEMENS MATSUSHITA COMPONENTS	DE

APPL-NO: DE04126335

APPL-DATE: August 8, 1991

PRIORITY-DATA: DE04126335A (August 8, 1991)

US-CL-CURRENT: 333/195

INT-CL (IPC): H03H 9/145

EUR-CL (EPC): H03H009/25; H03H009/02

## ABSTRACT:

The resonator has at least one interdigital converter (4) and several reflectors (2, 3) on a piezoelectric substrate (1). To suppress losses caused by geometry period changes actuating vol. waves, there are different geometry periods between the reflectors and the interdigital converters. The reflectors and/or the interdigital converter contain a continuously changing geometry period. Pref. a continuously changing geometry period is provided in the reflector edge region, facing the interdigital converter. Typically, a single continuously changing geometry period is contained in the interdigital converter.

USE/ADVANTAGE - Also for surface wave resonator filter with several reflectors/converters. Reduced losses caused by mode conversion.



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

# ⑫ Offenlegungsschrift

⑩ DE 41 26 335 A 1

⑮ Int. Cl. 5:

H 03 H 9/145

DE 41 26 335 A 1

⑲ Aktenzeichen: P 41 26 335.9

⑳ Anmeldetag: 8. 8. 91

㉑ Offenlegungstag: 18. 2. 93

㉒ Anmelder:

Siemens Matsushita Components GmbH & Co. KG,  
8000 München, DE

㉓ Erfinder:

Fleischmann, Bernd, 8000 München, DE

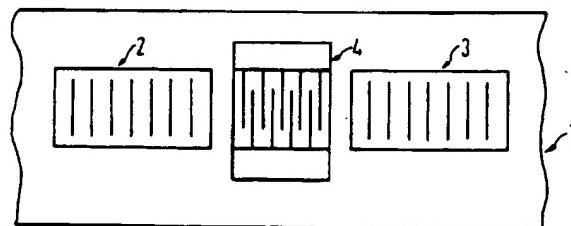
㉔ Vertreter:

Fuchs, F., Dr.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉕ Oberflächenwellen-Resonator

㉖ Oberflächenwellen-Resonator, in dem zur Unterdrückung von Volumenwellenverlusten in Reflektoren (2, 3) und/oder in Interdigitalwandlern (4) eine sich kontinuierlich ändernde Geometriperiode vorgesehen ist.



DE 41 26 335 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Oberflächenwellen-Resonator nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Oberflächenwellen-Resonatoren bestehen aus mindestens einem Interdigitalwandler und mindestens zwei Reflektoren. Die Strukturen derartiger Wandler bzw. Reflektoren bestehen ihrerseits im allgemeinen aus parallel angeordneten metallischen Streifen aus einem piezoelektrischen Substrat, bei dem es sich beispielsweise um ein Quarz-Substrat handeln kann. Die Reflektorstreifen können auch durch Ausnehmungen im Substrat realisiert sein. Generell sind die Breiten und Abstände derartiger Streifen innerhalb jeder Teilstruktur, d. h. im Interdigitalwandler und in den Reflektoren gleich. Zur Realisierung eines guten Resonanzverhaltens sind zwischen wenigstens einigen der Teilstrukturen im Vergleich zu den Abständen zwischen den Streifen in jeder Teilstruktur größere Abstände gewählt worden. An den Unstetigkeitsstellen der Strukturen, d. h. an Stellen an denen sich die Abstände oder Streifenbreiten ändern, wird ein Teil der Oberflächenwellenenergie in Volumenwellenenergie umgesetzt. Dieser Effekt wird als Modenkonversion bezeichnet. Die dadurch bedingten Verluste führen ebenso wie alle anderen Verlustarten zu einer Reduzierung der Güte.

Aus der EP-PS 01 86 410 ist eine Möglichkeit zur Reduzierung der vorgenannten Verluste bekannt geworden. Danach wird die Geometriperiode des Interdigitalwandlers eines Oberflächenwellen-Resonators so verändert, daß der Wandler den Zwischenraum zwischen den Reflektoren möglichst gut ausfüllt. Die Geometriperiode ist dabei die Summe aus Streifenbreite und Abstand der Streifen bzw. der Finger des Interdigitalwandlers. Die Geometriperiode ist dabei für den gesamten Interdigitalwandler konstant und weicht wenig von der Geometriperiode in den Reflektoren ab. Die Übergänge zwischen den Teilstrukturen, d. h. zwischen den Reflektoren und dem Interdigitalwandler, sind damit weniger abrupt als bei der oben zuerst genannten Ausführungsform. Somit treten geringere Volumenwellenverluste auf.

Die vorstehend erläuterte Möglichkeit zur Reduzierung von Volumenwellenverlusten nach der EP-PS 01 86 410 ist in den Fig. 1 und 2 schematisch dargestellt. Fig. 1 zeigt dabei schematisch einen Oberflächenwellen-Resonator mit auf einem piezoelektrischen Substrat 1 vorgesehenen Reflektoren 2 und 3 sowie einem Interdigitalwandler 4. Im Diagramm nach Fig. 2, in dem die Geometriperiode pr der Reflektoren 2 und 3 nach Fig. 1 bzw. die Geometriperiode pw des Interdigitalwandlers 4 nach Fig. 1 über der Wellenausbreitungsrichtung zwischen Reflektoren und Interdigitalwandler nach Fig. 1 aufgetragen ist, zeigt eine ausgezogene Kurve eine Geometriperiode pr = a der Resonatoren 2 und 3 sowie eine davon verschiedene Geometriperiode pw = b des Interdigitalwandlers 4. Daraus ergeben sich die oben bereits erläuterten Verhältnisse zur Reduzierung von Volumenwellenverlusten.

Der sprunghafte Übergang von der Geometriperiode a in den Reflektoren 2 und 3 zur Geometriperiode b im Interdigitalwandler 4 ist jedoch seinerseits wiederum Ursache von Modenkonversion.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu grunde, Möglichkeiten zur weiteren Reduzierung von durch Modenkonversion bedingten Verlusten und damit zur Verbesserung der Güte von Oberflächenwellen-Resonatoren anzugeben.

Diese Aufgabe wird bei einem Oberflächenwellen-Resonator der eingangs genannten Art erfundsgemäß durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1 gelöst.

Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen nach Fig. 3 in Verbindung mit der bereits erläuterten Fig. 1 näher erläutert. Fig. 3 zeigt dabei ein der Fig. 2 entsprechendes Diagramm von erfundsgemäßen Geometriperiodenverläufen.

Generell werden erfundsgemäß Volumenwellenverluste durch Modenkonversion dadurch vermieden, daß das Prinzip konstanter Geometriperiode in den Teilstrukturen eines Oberflächenwellen-Resonators, d. h. in Reflektoren und Interdigitalwandlern verlassen und stattdessen die Reflektoren und/oder die Interdigitalwandler eine sich kontinuierlich ändernde Geometriperiode aufweisen.

Speziell für die Reflektoren bedeutet dies, daß sie in ihrem den Interdigitalwandler zugekehrten Randbereich eine sich kontinuierlich ändernde Geometrie aufweisen, während die Interdigitalwandler jeweils insgesamt eine sich kontinuierlich ändernde Geometriperiode aufweisen. In Weiterbildung der Erfindung können die vorgenannten beiden Maßnahmen miteinander kombiniert werden.

Entsprechend dem Diagramm nach Fig. 3 kann gemäß einer speziellen Ausführungsform der Erfindung der Verlauf der Geometriperiode pr bzw. pw linear gewählt sein, d. h. es ist von den dem Interdigitalwandler 4 nach Fig. 1 zugewandten Randbereichen der Resonatoren 2 und 3 nach Fig. 1 ein linearer Übergang von einer Geometriperiode pr der Resonatoren zu einer Geometriperiode pw des Interdigitalwandlers gemäß der Kurve e nach Fig. 3 vorgesehen.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann auch eine sich nach einer stetig differenzierbaren Funktion ändernde Geometriperiode vorgesehen sein, so daß sich ein Übergang von der Geometriperiode pr der Resonatoren 2 und 3 zur Geometriperiode pw des Interdigitalwandlers 4 gemäß der Kurve d ergibt.

Insbesondere sind erfundsgemäß spezielle stetig differenzierbare Funktionen für die sich ändernde Geometriperiode möglich. Beispielsweise kann es sich bei der stetig differenzierbaren Funktion um eine Kosinus-Funktion handeln, wodurch Oberflächenwellen-Resonatoren mit sehr geringen Modenkonversionsverlusten möglich sind. Eine derartige Kosinus-Funktion ist im Diagramm nach Fig. 3 nicht eigens dargestellt. Die sich dabei ergebenden geringen Modenkonversionsverluste ermöglichen die Verwendung stärker reflektierender Streifen bzw. Elektrodenfinger beispielsweise durch dikkere Metallisierung und damit eine Verkürzung der Reflektoren bzw. eine Verkleinerung des Resonators.

Die erfundsgemäß Maßnahmen sind nicht auf die Verwendung bei Oberflächenwellen-Resonatoren mit zwei Reflektoren und einem Interdigitalwandler beschränkt. In analoger Weise sind sie auch bei Oberflächenwellen-Resonatoren und bei Oberflächenwellen-Resonatorfiltern mit mehreren Interdigitalwandlern und Reflektoren anwendbar.

## Patentansprüche

1. Oberflächenwellen-Resonator mit wenigstens ei-

nem Interdigitalwandler (4) und wenigstens zwei Reflektoren (2, 3) auf einem piezoelektrischen Substrat (1), bei dem zur Unterdrückung von Verlusten, die durch an Geometriperiodeänderungen ange- 5  
regte Volumenwellen bedingt sind, unterschiedliche Geometriperiode zwischen Resonatoren (2, 3) und Interdigitalwandler (4) vorgesehen sind, da-  
durch gekennzeichnet, daß in den Reflektoren (2, 3) und/oder im Interdigitalwandler (4) eine sich kontinuierlich ändernde Geometriperiode vorge- 10  
sehen ist.

2. Oberflächenwellen-Resonator nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß in dem dem Interdigita-  
talwandler (4) zugekehrten Randbereich der Re-  
flektoren (2, 3) eine sich kontinuierlich ändernde 15  
Geometriperiode vorgesehen ist.

3. Oberflächenwellen-Resonator nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß im Interdigitalwand-  
ler (4) insgesamt eine sich kontinuierlich ändernde  
Geometriperiode vorgesehen ist. 20

4. Oberflächenwellen-Resonator, gekennzeichnet  
durch die Kombination der sich kontinuierlich än-  
dernden Geometriperiode nach Anspruch 2 und  
3. 25

5. Oberflächenwellen-Resonator nach einem der  
Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß  
eine sich linear ändernde Geometriperiode vorge-  
sehen ist. 30

6. Oberflächenwellen-Resonator nach einem der  
Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß  
eine sich nach einer stetig differenzierbaren Funk-  
tion ändernde Geometriperiode vorgesehen ist. 35

7. Oberflächenwellen-Resonator nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß die stetig differen-  
zierbare Funktion eine Kosinus-Funktion ist. 35

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

FIG 1

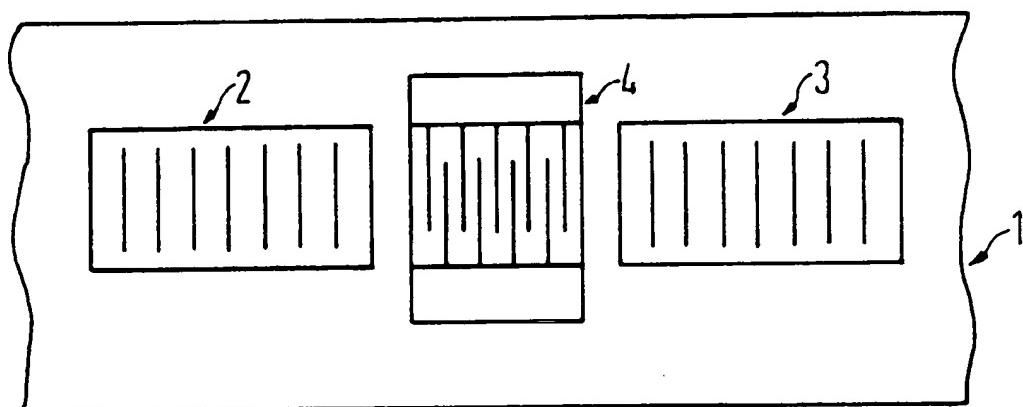


FIG 2

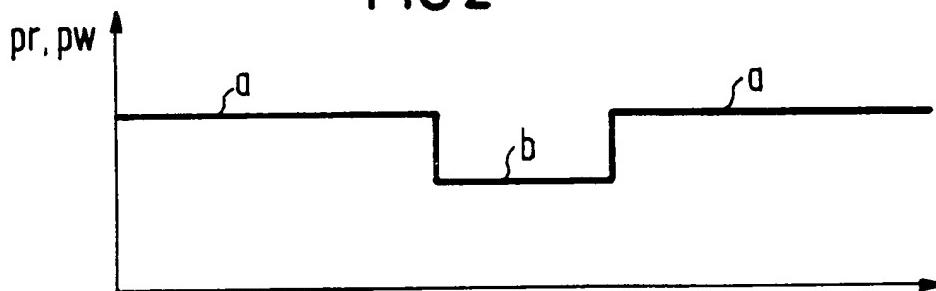


FIG 3

